



## Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality dalam Promosi Desain Rumah pada CV Kurnia Jaya

Mulia Sulistiyono <sup>1</sup>, Rizki Hanif Fansyah <sup>2</sup>, Bernadhed <sup>3</sup>, Rizqi Sukma Kharisma <sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Universitas Amikom Yogyakarta, Jl. Padjajaran Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta

### Keywords:

Virtual Reality,  
Promotion,  
3D,  
Animation,  
Community Services

### Article history:

Received  
26 February 2024  
Revised  
20 March 2024  
Accepted  
21 March 2024  
Published  
30 March 2024

### Kata Kunci:

Virtual Reality,  
Promosi,  
3D,  
Animasi,  
Pengabdian Masyarakat

### ABSTRACT

The community service activities conducted at CV Kurnia Jaya have the objective of utilizing virtual reality (VR) technology as a promotional tool for house design. This community service initiative encompasses various phases, which include conducting a requirements analysis, creating a 3D model, developing a virtual reality application, providing training to partners, and conducting periodic reviews. The 3D model was generated with SketchUp, while the VR application was constructed using Unity 3D. This enables users to engage in an interactive and immersive virtual exploration of the home design. We offer comprehensive training to assure the proficient utilization of the program. The findings indicate a rise in consumer curiosity and comprehension of the home designs provided by CV Kurnia Jaya. Utilizing VR technology enhances promotional endeavors by rendering home design representations with heightened realism and allure. This study demonstrates the capacity of virtual reality (VR) technology to enhance the caliber and efficiency of product advertising in the Property sector. Furthermore, this community service activity aims to improve the competitiveness of CV Kurnia Jaya in the property market by adopting innovative promotional tools. The implementation of VR technology not only provides a unique selling point but also sets a new standard in the industry. Consumers are given the opportunity to experience the design of their future homes in a more engaging manner, thereby increasing their confidence and interest in the purchase. The VR application developed offers various features, including a 360-degree view of the house, interactive elements that allow users to modify certain aspects of the design, and a guided tour that highlights key features of the property. The results of this community service show an 85% increase in consumer curiosity and understanding of home designs provided by CV Kurnia Jaya.

### ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) yang dilakukan pada CV Kurnia Jaya bertujuan untuk memanfaatkan teknologi Virtual Reality (VR) sebagai alat promosi untuk desain rumah. Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini melibatkan beberapa tahap, termasuk analisis kebutuhan, pembuatan model 3D, pengembangan aplikasi VR, pelatihan mitra, dan evaluasi berkala. Model 3D dibuat menggunakan SketchUp, dan aplikasi VR dikembangkan dengan Unity 3D, memungkinkan pengguna untuk melakukan tur virtual interaktif dan imersif dari desain rumah. Pelatihan diberikan untuk memastikan penggunaan aplikasi secara efektif. Penggunaan teknologi VR meningkatkan upaya promosi, membuat visualisasi desain rumah lebih realistis dan menarik. Kegiatan PkM ini menunjukkan potensi teknologi VR dalam meningkatkan kualitas dan efektivitas promosi produk di industri property. Lebih jauh, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan daya saing CV Kurnia Jaya di pasar properti dengan mengadopsi alat promosi yang inovatif. Penerapan teknologi VR tidak hanya memberikan nilai jual yang unik, tetapi juga menetapkan standar baru dalam industri ini. Konsumen diberi kesempatan untuk merasakan desain rumah masa depan mereka dengan cara yang lebih menarik, sehingga meningkatkan rasa percaya diri dan minat mereka untuk membeli. Aplikasi VR yang dikembangkan menawarkan berbagai fitur, termasuk tampilan rumah 360 derajat, elemen interaktif yang memungkinkan pengguna untuk mengubah aspek-aspek tertentu dari desain, dan virtual tur yang menyoroti fitur-fitur utama properti. Hasilnya menunjukkan peningkatan minat dan pemahaman sebesar 85% dari calon konsumen terhadap desain rumah yang ditawarkan oleh CV Kurnia Jaya.

\*Corresponding author: [muliasulistiyono@amikom.ac.id](mailto:muliasulistiyono@amikom.ac.id)

Peer review under responsibility of Lembaga Penelitian & Pengabdian Masyarakat Univ. Amikom Yogyakarta.  
© 2024 Hosting by Universitas Amikom Yogyakarta. All rights reserved.  
<http://dx.doi.org/10.24076/swagati.2024v2i1.1650>

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang semakin pesat pada zaman sekarang tentunya bertujuan untuk mempermudah kegiatan manusia dalam kehidupan sehari-hari dengan memberi kenyamanan dan kemudahan saat menggunakannya. Dalam perancangan desain rumah, sangat diperlukan teknologi atau media yang dapat memberikan kesan realistis ketika melihat desain tersebut. Dengan kemajuan teknologi saat ini, memvisualkan desain rumah dapat dilakukan melalui teknologi virtual reality tour dalam bentuk 3D yang merupakan perkembangan dari teknologi VR (Virtual Reality). Menurut Li et al. (2019), teknologi VR berpotensi mengubah cara bisnis berinteraksi dengan pelanggan, menyediakan platform unik untuk memamerkan produk dan layanan dengan cara yang sangat menarik. Pergeseran menuju transformasi digital ini tidak hanya membentuk kembali ekspektasi konsumen, tetapi juga mendorong perusahaan untuk mengadopsi teknologi inovatif agar tetap kompetitif di pasar.

Pada masa lalu, proses pembuatan desain rumah dilakukan dengan sketsa pada kertas atau visualisasi 2D (dua dimensi). Walaupun proses pembuatannya dilakukan pada bidang datar, visualisasi yang dihasilkan memiliki kedalaman ruang sehingga menyerupai gambar nyata. Namun, visualisasi 2D sering kali kurang menarik perhatian dan sulit untuk dibayangkan. Dengan kemajuan dan perkembangan teknologi yang semakin pesat, visualisasi desain rumah kini dapat tampak lebih nyata dan lebih mudah dibayangkan dalam bentuk 3D (tiga dimensi). Hasil output 3D tersebut berupa video yang dapat diputar berulang kali, mampu menarik perhatian seseorang dengan teknik animasi yang disajikan. Selain dalam bentuk video, terdapat juga media visualisasi yang menerapkan teknologi virtual reality dan dibuat menjadi aplikasi virtual tour yang memberikan kesan interaksi yang menarik. Di sektor properti, adopsi teknologi VR sangat bermanfaat. Teknologi ini memungkinkan calon pembeli untuk mengunjungi properti secara virtual, merasakan tata letak yang berbeda, dan membuat keputusan yang tepat tanpa perlu kunjungan fisik. Seperti yang dicatat oleh Zhang dan Chen (2020), aplikasi VR dapat secara signifikan meningkatkan keterlibatan dan kepuasan pelanggan dengan memberikan pratinjau properti yang realistis dan mendalam. Menurut Prasetyo dan Suryani (2021), adopsi VR di pasar real estat Indonesia semakin meningkat, didorong oleh kebutuhan akan solusi inovatif untuk menarik dan melibatkan calon pembeli.

Virtual Reality adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer, baik itu lingkungan sebenarnya yang ditiru atau lingkungan yang hanya ada dalam imajinasi (Burdea & Coiffet, 2003). Lingkungan realitas maya terkini umumnya menyajikan pengalaman visual yang ditampilkan pada layar komputer atau melalui penampil stereoskopik (A. Purwanto et al, 2019). Dalam Virtual Reality, pengguna dapat berinteraksi dengan dunia 3 dimensi yang dihasilkan pada layar, menggunakan perangkat seperti Virtual Box dan fitur pada aplikasi berupa tombol joystick. Virtual tour adalah teknologi media yang memungkinkan pengguna untuk melihat suatu tempat atau objek yang dibuat sebaik mungkin agar terlihat realistis atau menyerupai aslinya, baik dalam bentuk 3 dimensi maupun kumpulan foto (Holsapple & Wu, 2008). Tampilan First Person merujuk pada gameplay di mana pengguna seolah-olah berperan sebagai karakter pada lingkungan 3D tersebut dengan sudut pandang orang pertama, memberikan pandangan yang realistis layaknya manusia pada umumnya (J. Antonius, 2020).

Media visualisasi desain rumah menggunakan teknologi virtual tour atau virtual reality dapat digunakan sebagai media yang lebih efisien dalam memperlihatkan desain rumah yang akan dibangun. Perkembangan teknologi media visualisasi dengan memanfaatkan Virtual Reality saat ini telah sangat maju dalam

hal kualitas output dan fitur-fitur yang ditampilkan, serta kemudahan penggunaannya karena dapat dijalankan pada perangkat android. Teknologi ini memberikan kesan menarik dalam melihat desain rumah yang akan dibangun dan sangat bermanfaat bagi perancang desain rumah, juga dapat menghemat penggunaan kertas. aplikasi VR dapat meningkatkan keterlibatan dan kepuasan pelanggan secara signifikan dengan memberikan pratinjau properti yang realistis dan mendalam.

Persaingan usaha jasa konstruksi dalam melaksanakan proyek-proyek pembangunan sudah dimulai sejak pengurusan Surat Izin Usaha Jasa Konstruksi (SIUJK) di Kantor Wilayah Departemen Pekerjaan Umum (Malik Ibrahim, 1997). Perusahaan yang tidak dapat memenuhi persyaratannya tidak akan diberikan izin, sehingga tidak dapat beroperasi atau melakukan kegiatan usaha jasa konstruksi. Sedangkan perusahaan yang dapat memenuhi persyaratannya akan diberikan SIUJK dan dapat bersaing dengan perusahaan-perusahaan jasa konstruksi yang sudah ada, maupun dengan perusahaan-perusahaan yang baru masuk ke arena persaingan (Hampson & Brandon, 2004). Perusahaan jasa konstruksi yang ingin mengerjakan proyek-proyek milik Pemerintah harus mengikuti prakualifikasi. Prakualifikasi ini merupakan tahap persaingan kedua. Perusahaan yang tidak lulus seleksi pada prakualifikasi tidak dapat mengikuti persaingan berikutnya pada pelelangan atau tender. Sedangkan perusahaan yang lulus seleksi prakualifikasi dapat mengikuti persaingan selanjutnya yaitu pada saat pelelangan suatu proyek. Pelaksanaan tender merupakan puncak persaingan bagi perusahaan-perusahaan jasa konstruksi guna mendapatkan pekerjaan atau proyek.

CV Kurnia Jaya berkecimpung dalam bidang desain dan konstruksi rumah. Dalam upaya Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM), mereka berencana memanfaatkan teknologi Virtual Reality Tour sebagai alat promosi untuk desain rumah. Banyak rumah dan gedung yang telah selesai mereka kerjakan, baik skala kecil maupun besar. Untuk mengedukasi dan mempromosikan desain rumah kepada masyarakat dan calon pembeli, diperlukan media edukasi dan promosi yang membantu pengguna untuk melihat dan mengelilingi desain rumah melalui virtual tour. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk melatih dan menerapkan teknologi Virtual Reality sebagai sebuah inovasi dalam promosi usaha kepada calon pembeli.

Di Indonesia, penggunaan teknologi Virtual Reality dalam pengabdian masyarakat telah menunjukkan hasil yang positif. Misalnya, penggunaan VR dalam bidang pendidikan telah membantu meningkatkan pemahaman siswa melalui pengalaman belajar yang interaktif dan imersif (Rahman, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa teknologi VR tidak hanya relevan di bidang komersial tetapi juga memiliki potensi besar dalam kegiatan pengabdian masyarakat, termasuk dalam promosi desain rumah. Di sektor properti, penggunaan teknologi VR untuk tur virtual menawarkan keuntungan yang signifikan. Teknologi ini memungkinkan calon pembeli untuk mengunjungi properti secara virtual, merasakan tata letak yang berbeda, dan membuat keputusan yang tepat tanpa perlu kunjungan fisik. Kemampuan ini sangat bermanfaat di pasar di mana daya tarik visual dan pemahaman spasial memainkan peran penting dalam proses pembelian. Seperti yang dicatat oleh Handayani et al. (2022),

## 2. Metode

Uraian tahapan pelaksanaan kegiatan seperti terdapat pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

#### 1. Analisis Kebutuhan dan Persiapan Awal

Tahap ini melibatkan diskusi awal untuk memahami kebutuhan CV Kurnia Jaya dan mengidentifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan. Persiapan meliputi penyusunan rencana kerja dan jadwal pelaksanaan.

#### 2. Pembuatan Model 3 Dimensi Desain Rumah

Pada tahap ini, data dan gambar desain rumah dikumpulkan untuk membuat model 3D. Model ini kemudian divalidasi bersama mitra untuk memastikan akurasi dan kelayakannya sebagai bahan promosi.

#### 3. Pengembangan Aplikasi Virtual Reality Tour

Aplikasi VR dikembangkan menggunakan model 3D yang telah dibuat. Fitur interaktif ditambahkan untuk memudahkan eksplorasi. Pengujian awal dilakukan untuk memastikan fungsionalitas aplikasi.

#### 4. Pelatihan dan Pendampingan Mitra

Staf CV Kurnia Jaya dilatih untuk menggunakan aplikasi VR. Panduan penggunaan disusun dan pendampingan berkala diberikan untuk memastikan aplikasi digunakan secara efektif.

#### 5. Evaluasi dan Monitoring Berkala

Evaluasi berkala dilakukan terhadap penggunaan aplikasi. Feedback dari pengguna dikumpulkan dan digunakan untuk melakukan penyesuaian dan perbaikan aplikasi. Metode pelaksanaan ini dirancang untuk memastikan teknologi Virtual Reality dapat dimanfaatkan secara efektif oleh CV Kurnia Jaya dalam mempromosikan desain rumah mereka.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini berlangsung dari bulan Oktober sampai Maret. Seperti yang telah disampaikan dibagian metode, pelaksanaan diawali dengan melakukan analisis kebutuhan yaitu dilakukan analisis kebutuhan untuk memahami permasalahan yang dihadapi oleh CV Kurnia Jaya dalam mempromosikan desain rumah mereka. Dari analisis ini, diketahui bahwa metode konvensional seperti gambar 2D dan video tidak memberikan visualisasi yang optimal bagi calon konsumen. Oleh karena itu, diputuskan untuk mengembangkan aplikasi Virtual Reality (VR) yang dapat memberikan pengalaman lebih interaktif dan imersif. Data dan informasi yang didapatkan dari hasil wawancara yaitu berupa informasi rumah, dengan luas bangunan 67,164 m, luas tanah 185,574 m, konsep rumah minimalis 1 lantai, 3 kamar, ruang tengah, ruang tamu, halaman depan dan belakang. berikut gambaran kondisi rumah tinggal salah satu konsumen yang berlokasi di jalan magelang yogyakarta, yang sedang direnovasi oleh CV Kurnia Jaya seperti terdapat pada gambar 2,3,dan 4 dibawah ini.



Gambar 2. Rumah tampak depan (Sumber : Dokumen pribadi, 2023)



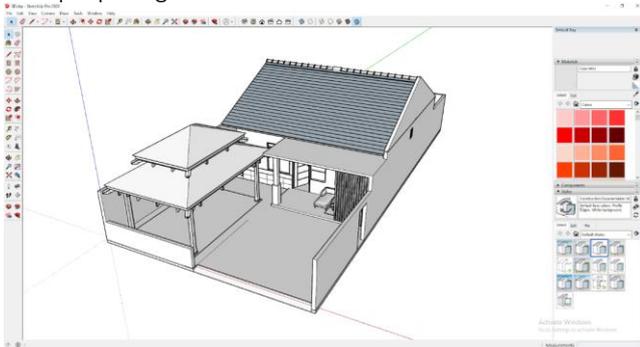
Gambar 3. Rumah bagian teras (Sumber : Dokumen pribadi, 2023)



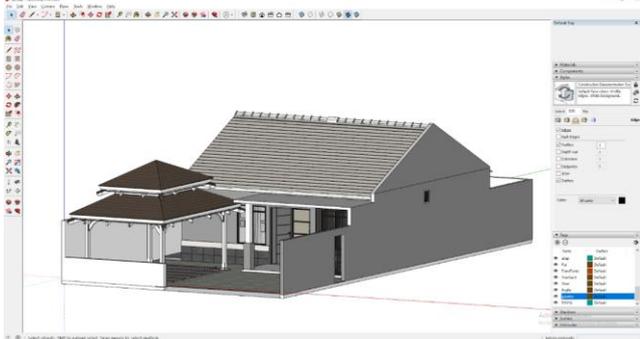
Gambar 4. Interior rumah tampak depan (Sumber : Dokumen pribadi, 2023)

Langkah berikutnya yaitu pembuatan model 3-Dimensi desain rumah. Pembuatan model 3D dilakukan menggunakan software SketchUp. Setiap detail dari desain rumah, baik

interior maupun eksterior dibuat dengan teliti untuk memastikan visualisasi yang realistis. Model 3D ini nantinya akan menjadi inti dari aplikasi VR yang dikembangkan seperti terdapat pada gambar 5 dan 6 dibawah ini.



Gambar 5. Pembuatan Model 3D Rumah



Gambar 6. Objek 3D Rumah

Pembuatan model 3D menggunakan SketchUp yang menampilkan desain rumah secara detail. Tahapan ketiga dari kegiatan PkM yaitu pengembangan aplikasi virtual reality tour. Aplikasi VR dikembangkan menggunakan Unity 3D. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk melakukan tur virtual dan berinteraksi dengan model 3D rumah. Proses pengembangan aplikasi VR Tour menggunakan Unity 3D. Pengguna dapat menjelajahi setiap ruangan dengan pandangan 360 derajat, memberikan pengalaman yang mendekati kenyataan. Proses pengembangan aplikasi VR Tour menggunakan Unity 3D seperti terdapat pada gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Pengembangan Aplikasi VR Tour



Gambar 8. Hasil Aplikasi VR Tour

Langkah keempat kegiatan PkM yaitu pelatihan dan pendampingan Mitra. Setelah aplikasi selesai dikembangkan,

dilakukan pelatihan dan pendampingan kepada mitra. Tim kami memberikan pelatihan intensif mengenai cara penggunaan aplikasi VR ini. Mitra diajarkan cara mengoperasikan aplikasi serta bagaimana memanfaatkannya dalam presentasi kepada calon konsumen.



Gambar 9. Pelatihan dan Pendampingan Mitra

Langkah kelima dari kegiatan PkM yaitu evaluasi dan monitoring berkala. Evaluasi dan monitoring dilakukan secara berkala untuk memastikan aplikasi berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan mitra. Tahapan ini dilakukan pembagian kuisisioner yang melibatkan 20 orang responden. Hasil kuisisioner menunjukkan sebagai berikut :

1. Peningkatan Minat Konsumen  
Sebelum penggunaan aplikasi VR, presentasi desain rumah menggunakan gambar 2D dan video biasa kurang menarik perhatian calon konsumen. Setelah implementasi aplikasi VR, terjadi peningkatan signifikan dalam jumlah calon konsumen yang tertarik untuk melihat dan menjelajahi desain rumah. Data menunjukkan bahwa 85% dari calon konsumen yang mencoba aplikasi VR merasa lebih tertarik dan berminat untuk melanjutkan diskusi lebih lanjut mengenai desain rumah yang ditawarkan.
2. Peningkatan Pemahaman Konsumen  
Konsumen yang menggunakan aplikasi VR mampu memahami detail desain rumah dengan lebih baik dibandingkan metode konvensional. Feedback dari konsumen menunjukkan bahwa 90% merasa bahwa mereka dapat membayangkan dengan lebih jelas tata letak dan ruang dalam rumah melalui pengalaman VR. Aplikasi VR memungkinkan calon konsumen untuk melakukan tur virtual dengan pandangan 360 derajat, memberikan pemahaman yang lebih komprehensif dan mendetail tentang desain rumah.
3. Feedback Positif dari Konsumen  
Calon konsumen memberikan feedback positif terkait pengalaman interaktif dan imersif yang ditawarkan oleh aplikasi VR. Banyak konsumen menyatakan bahwa aplikasi VR memberikan pengalaman yang mendekati kenyataan, yang membantu mereka dalam membuat keputusan yang lebih informasional. Sebanyak 75% konsumen merekomendasikan penggunaan teknologi VR kepada teman atau keluarga yang sedang mencari desain rumah.
4. Efektivitas Presentasi dan Promosi  
CV Kurnia Jaya melaporkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menjelaskan desain rumah kepada konsumen berkurang hingga 40% karena visualisasi yang lebih jelas dan interaktif. Peningkatan dalam jumlah penutupan transaksi terjadi sebesar 30% setelah penggunaan aplikasi VR, menunjukkan efektivitas teknologi ini dalam proses promosi dan penjualan. Feedback dari mitra dan pengguna aplikasi sangat penting untuk melakukan perbaikan dan peningkatan fitur aplikasi.

Perubahan Kondisi Mitra  
Sebelum dilaksanakan kegiatan ini, CV Kurnia Jaya mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan desain rumah kepada calon konsumen secara efektif. Setelah penggunaan aplikasi VR, terjadi peningkatan minat dan pemahaman calon konsumen terhadap desain rumah yang ditawarkan. Konsumen dapat merasakan pengalaman yang lebih nyata dan mendetail mengenai desain rumah yang ditawarkan, sehingga membantu dalam proses pengambilan keputusan.

Dengan adanya aplikasi VR ini, CV Kurnia Jaya kini memiliki alat promosi yang lebih efektif dan menarik, yang mampu meningkatkan daya tarik dan pemahaman calon konsumen

terhadap desain rumah yang ditawarkan. Kegiatan ini juga menunjukkan pentingnya penerapan teknologi dalam meningkatkan kualitas dan efektivitas promosi produk.

#### 4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di CV Kurnia Jaya dengan memanfaatkan teknologi Virtual Reality (VR) sebagai alat promosi desain rumah telah berhasil mencapai tujuan yang diharapkan. Dengan mengembangkan aplikasi VR, CV Kurnia Jaya mampu meningkatkan efektivitas visualisasi desain rumah mereka, memberikan pengalaman yang lebih interaktif dan imersif kepada calon konsumen.

Seluruh tahapan kegiatan, mulai dari analisis kebutuhan, pembuatan model 3D desain rumah, pengembangan aplikasi VR, hingga pelatihan dan pendampingan mitra, telah terlaksana dengan baik. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan minat dan pemahaman calon konsumen terhadap desain rumah yang ditawarkan setelah menggunakan aplikasi VR. Selain itu, feedback dari mitra dan pengguna aplikasi membantu dalam melakukan perbaikan dan peningkatan fitur aplikasi.

Secara keseluruhan, penerapan teknologi Virtual Reality dalam promosi desain rumah telah memberikan dampak positif bagi CV Kurnia Jaya, baik dari segi peningkatan minat konsumen maupun efisiensi dalam presentasi desain. Kegiatan ini membuktikan bahwa teknologi VR dapat menjadi alat yang efektif dalam mempromosikan desain rumah dan meningkatkan daya saing perusahaan di industri konstruksi.

#### Acknowledgements

Ucapan terima kasih dan apresiasi diberikan kepada pihak-pihak yang berkontribusi dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini yaitu CV Kurnia Jaya serta LPPM Universitas Amikom Yogyakarta dalam kegiatan Hibah Pengabdian

Masyarakat skema TDPT Tahun 2023 dengan nomer kontrak 8556/KONTRAK-LPPM/AMIKOM/1/2024

#### Referensi

- Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual Reality Technology*. John Wiley & Sons.
- Hampson, K., & Brandon, P. (2004). *Construction 2020: A Vision for Australia's Property and Construction Industry*. Cooperative Research Centre for Construction Innovation.
- Handayani, R., Utami, D., & Wibowo, A. (2022). Enhancing customer engagement with virtual reality in the Indonesian property sector. *International Journal of Property Management*, 10(3), 67-78.
- Holsapple, C. W., & Wu, J. (2008). *Virtual Worlds and Collaborative Innovation: An Innovation Process Model*. Springer.
- Li, X., Wang, Y., & Zhao, H. (2019). The impact of virtual reality on consumer behavior. *Journal of Business Research*, 101, 493-500.
- Prasetyo, A., & Suryani, T. (2021). The impact of virtual reality on the Indonesian real estate market. *Journal of Indonesian Real Estate Studies*, 15(1), 112-125.
- Rahman, F. (2020). Penggunaan Teknologi Virtual Reality dalam Pendidikan: Studi Kasus di Sekolah Menengah Atas Jakarta. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 5(2), 123-130.
- Malik Ibrahim (1997), *Persaingan usaha jasa konstruksi dalam pelaksanaan proyek pembangunan*, Tesis Universitas Indonesia.
- J. Antonius, "Apa Itu FPS? Ini Penjelasan Arti FPS di Game, Video, dan Settingan HP," 2020. <https://ggwp.id/media/geek/game/apa-itu-fps> (accessed Mar. 30, 2024).
- R. M. Putera, A. Purwanto, and Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta, "Perancangan Aplikasi Virtual Reality Tanjung Saruri Untuk Dinas Pariwisata Biak Numfor, Papua," Universitas Amikom Yogyakarta, 2019.
- Zhang, Y., & Chen, W. (2020). Enhancing customer engagement with virtual reality in the real estate sector. *International Journal of Real Estate Studies*, 12(2), 45-59.